

Análisis Comparativo entre Tomografía Espiral y Dentascan en Estudio de los Remanentes Oseos de los Maxilares

Estudio preliminar



Dr. Ramón Naranjo Piñones

Profesor Auxiliar Cátedra de Radiología

Facultad de Odontología - Universidad de Valparaíso

Unidad de Diagnóstico por Imágenes - Hospital Naval A. Nef.

Abstract

The purpose of this study is to compare two different imaging techniques in the evaluation of the height of the remanent bone in edentulous maxillae and mandibles.

Resumen

El objetivo del presente estudio es comparar el rendimiento entre dos técnicas radiográficas diferentes, la tomografía espiral y el Dentascan. Ambas enfocadas al estudio de remanentes óseos residuales, tanto maxilares como mandibulares.

Keywords: Tomography; Tomograms; Dentascan.

*Correspondencia : Arlegui 333 Of. 202
Viña del Mar, Chile.
e-mail : drnaranjo@vtr.net*

Introducción

La oseointegración ha representado uno de los avances más significativos para la odontología en los últimos tiempos. Esto ha traído implícito grandes cambios y avances en lo referente a biomateriales, técnicas de rehabilitación y a las acciones quirúrgicas.

Esto ha implicado un gran desarrollo tanto para la radiología convencional y la computada, ya que el diagnóstico y las evaluaciones prequirúrgicas son cada día más acuciosas y precisas.

Debido a que en el territorio maxilofacial existen estructuras anatómicas de gran importancia, tales como los conductos dentarios, el conducto nasopalatino, los senos maxilares y las fosas nasales, es que ha sido necesario complementar las técnicas radiográficas convencionales con técnicas más específicas y por lo tanto de mayor rendimiento ^(1,2,3).

En los años 80, Rothman, Schwarts y Col. desarrollan un software especializado para efectuar exámenes reformateados a partir de cortes tomográficos axiales; luego este software se denominó Dentascan, nombre dado por la compañía que apoyó su desarrollo, y que posteriormente pasa a ser genérico para los programas de reformateo dental de otras compañías. Este software, a partir de la información obtenida de cortes axiales efectuados con un scanner, genera reconstrucciones transversales a través de los maxilares, lo que nos permite visualizar otro plano no observado en las radiografías simples.

En lo que respecta a radiología convencional, el desarrollo de la ingeniería en los ortopantomógrafos ha permitido a estos aparatos generar movimientos complejos, los que posibilitan efectuar también cortes transversales, además de las conocidas ortopantomografías y telerradiografías ^(4,5).

Con estos cortes transversales tanto en tomografía axial computarizada como en Tomografía Espiral es posible observar el ancho, la altura y la anatomía de los remanentes óseos en relación a estructuras anatómicas de importancia.

En el caso de la tomografía axial computarizada las imágenes obtenidas tienen una relación 1:1. En el caso de los ortopantomógrafos las imágenes tienen una magnificación conocida. Recordemos que en las proyecciones convencionales sólo vemos imágenes en dos planos, no así en los cortes transversales donde podemos ya observar la altura y el espesor de los remanentes óseos.

Dentro de la línea de ortopantomógrafos con prestaciones de tomografía transversal destacan los tomógrafos espirales.

En la teoría de la formación de la imagen tomográfica existe un haz de rayos que se mueve en sentido contrario a una placa radiográfica, movimiento coordinado por un computador, estando en medio de éstos el objeto a estudiar, permitiendo visualizar uno o más planos de la estructura anatómica en estudio, haciendo abstracción de los planos que están fuera del área de nuestro interés.

Factores como la velocidad, amplitud y forma del movimiento serán fundamentales en la calidad de la imagen obtenida. (Fig. 1)

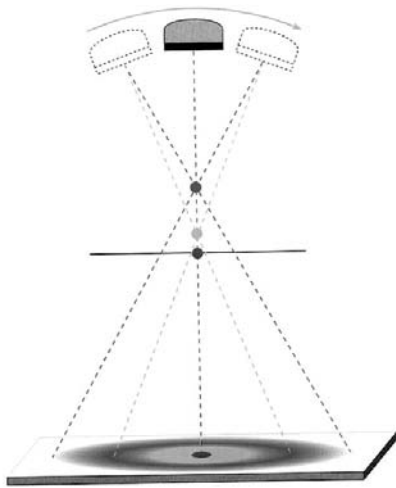


Fig. 1 Principio de la tomografía.

Dentro de los tipos de movimientos tomográficos tenemos el movimiento lineal que es la más simple (esquema A Fig. 2), para luego ir haciéndose cada vez más complejos como el hipocicloidal (esquema F de la Fig. 2). A mayor complejidad de movimiento mejor calidad de imagen.

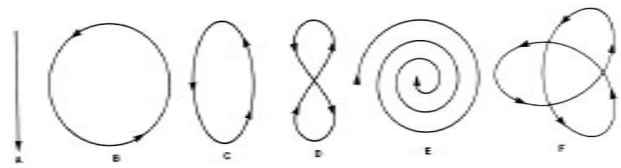


Fig. 2 Tipos de movimientos tomográficos.

La literatura al respecto es escasa, aún cuando destacan artículos de Kim-Hong⁽⁸⁾, en que trabajaron con tomografía lineal, también trabajos de Peltola y Mattila⁽⁶⁾, donde comparan 4 tipos diferentes de tomógrafos, y Kaeppler⁽⁷⁾ que estudia las magnificaciones en las diferentes tomografías. Estos trabajos se enfocan a los rendimientos de los diferentes equipos en relación al gran objetivo, cual es VER en la forma más nítida y real las imágenes de las estructuras óseas a estudiar.

Metodología

En el estudio se usaron como universo tres cráneos secos donde se seleccionaron el maxilar y la mandíbula de cada cráneo.

En los cráneos secos se instalaron esferas metálicas a nivel de las piezas dentarias 1.7 - 1.5 - 2.1 - 2.4 - 2.6 en el maxilar, y a nivel de las piezas dentarias 4.7 - 4.5 - 4.1 - 3.3 - 3.6 en la mandíbula (Fig. 3).

En las figuras 4a y b podemos observar la disposición de los marcadores maxilares y mandibulares en una ortopantomografía seccionada.

Fig. 3 Marcadores mandibulares.



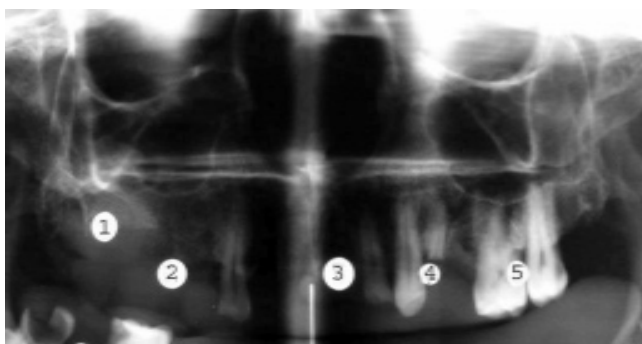


Fig. 4a Marcadores maxilares en ortopantomografía seccionada.

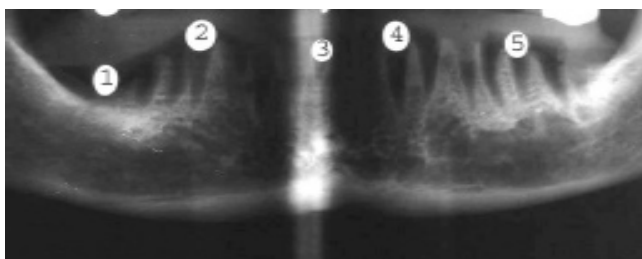


Fig. 4b Marcadores mandibulares en la ortopantomografía seccionada.

Los planos oclusales fueron luego restaurados con silicona (Fig. 5), para estabilizar los marcadores en su posición.

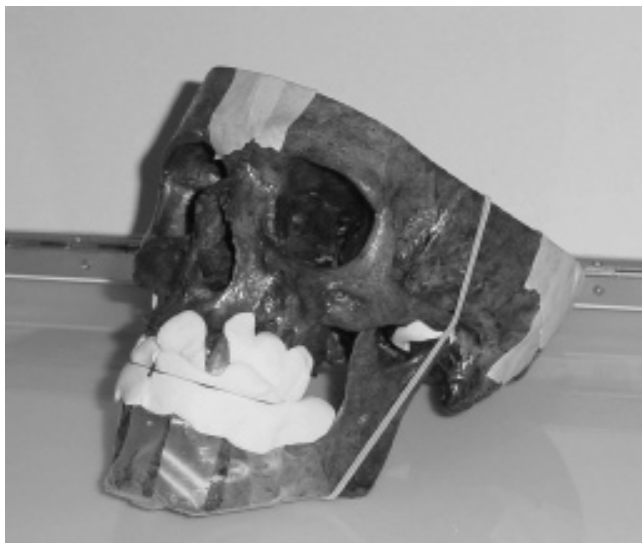


Fig. 5 Marcadores insertos en planos de silicona.

En los diferentes cráneos se efectuaron a través de los marcadores cortes tomográficos espirales de 2 mm de grosor consecutivos uno de otro con un tomógrafo espiral (Cranex Tome Soredex, Orion Corporation); luego se efectuaron reconstrucciones computadas tipo Dentascan de 2 mm de espesor con un tomógrafo axial computarizado helicoidal (Phillips Tomoscan SR 4000). Los cráneos a estudiar fueron ubicados según protocolo en el tomógrafo espiral, con el plano oclusal paralelo al piso (Fig. 6).

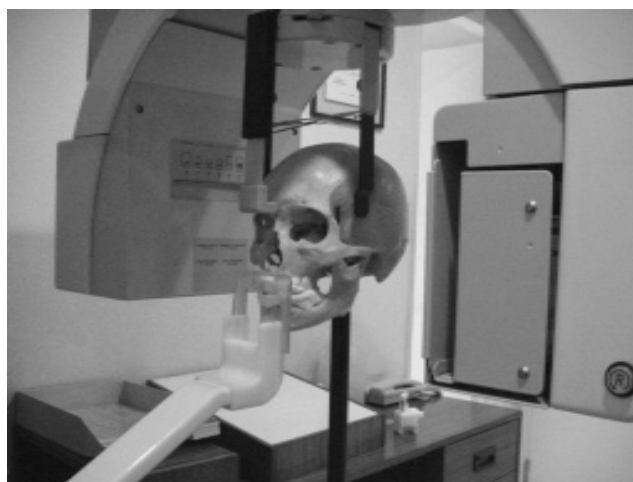


Fig. 6 Posicionamiento en tomógrafo espiral.

Luego los cráneos se instalaron en el TAC donde se ubicaron de acuerdo al protocolo con plano palatino perpendicular al piso para maxilar superior y el plano mandibular perpendicular al piso para mandíbula (Fig. 7).



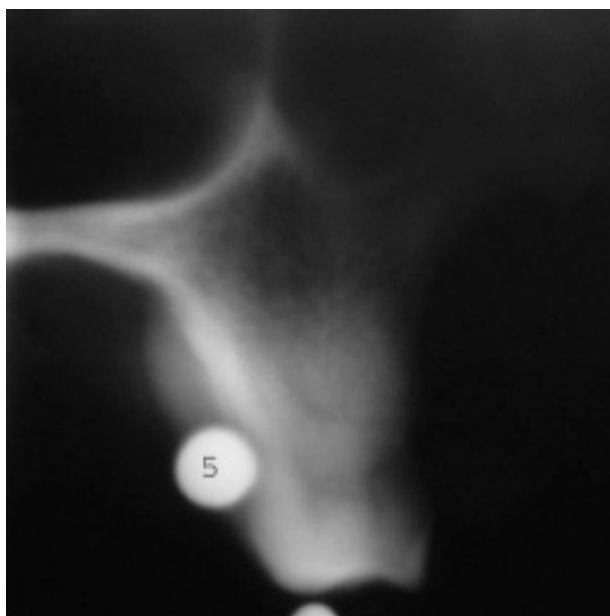
Fig. 7 Posicionamiento en TAC.

Se efectuó un total 30 mediciones con cada sistema.

Una vez efectuados los procedimientos imagenológicos se procedió a medir las alturas óseas en las diferentes zonas con ambas técnicas.

A nivel de cada esfera se midió la altura total y una altura parcial de los remanentes óseos.

En las siguientes imágenes observamos una misma zona con procedimientos diferentes.



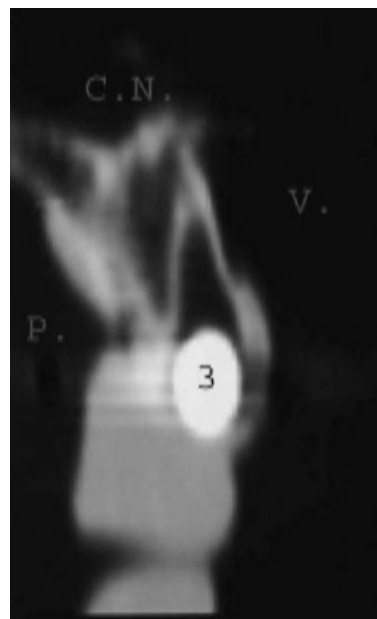
Esfera 5 Maxilar Tomografía Espiral



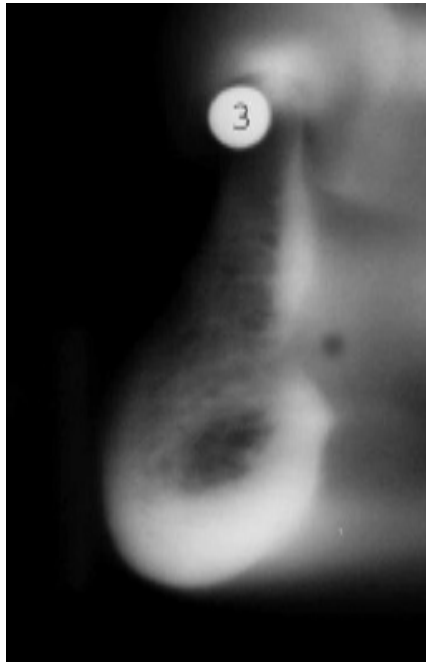
Esfera 5 Maxilar TAC



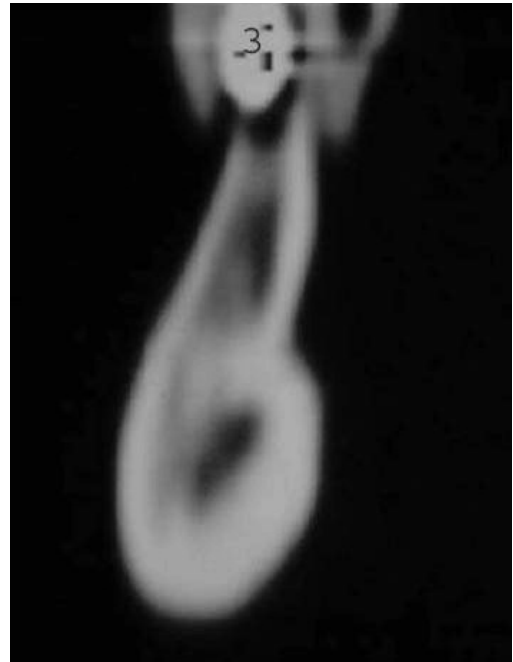
Esfera 3 Maxilar Tomografía Espiral



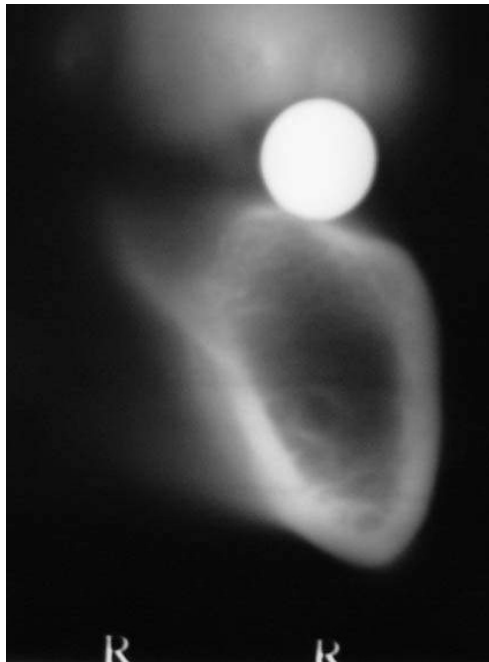
Esfera 3 Maxilar TAC



Esfera 3 Mandibular
Tomografía Espiral



Esfera 3 Mandibular TAC



Esfera 5 Mandibular
Tomografía Espiral



Esfera 5 Mandibular TAC

Análisis Estadístico

Una vez obtenidas las mediciones, se efectuó un **Análisis de Varianza para un Elemento**, tomándose la diferencia de alturas totales entre Dentascan y Tomografía Espiral y la diferencia de alturas parciales entre Dentascan y Tomografía Espiral.

DIFERENCIAS DE ALTURAS TOTALES TAC-TOMOGRAFIA ESPIRAL

Análisis de varianza para diferencias de **alturas totales** TAC-ESP

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Dif. Alt. Tot	9	2,672	0,297	0,45	0,892
Error	20	13,260	0,663		
Total	29	15,932			

95% IC individual para la media

Nivel	N	Media	DesvEst	Intervalo
1	3	-0,3333	0,5774	(-----*-----)
2	3	-0,5000	0,8660	(-----*-----)
3	3	-0,6000	0,3606	(-----*-----)
4	3	-0,8333	0,7638	(-----*-----)
5	3	-0,8333	1,2583	(-----*-----)
6	3	-0,5000	0,8660	(-----*-----)
7	3	-0,5000	0,8660	(-----*-----)
8	3	-0,1667	0,7638	(-----*-----)
9	3	-0,1667	0,2887	(-----*-----)
10	3	-1,1667	1,0408	(-----*-----)

DesvEst asociada = 0,8142 -2,0 -1,0 0,0 1,0

DIFERENCIAS DE ALTURAS PARCIALES TAC-TOMOGRAFIA ESPIRAL

Análisis de varianza para diferencias de **alturas parciales** TAC-ESP

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Dif. Alt. Par.	9	15,98	1,78	0,86	0,575
Error	20	41,39	2,07		
Total	29	57,37			

95% IC individual Para la media

Nivel	N	Media	DesvEst	Intervalo
1	3	-0,333	0,577	(-----*-----)
2	3	-0,767	0,929	(-----*-----)
3	3	-0,333	0,577	(-----*-----)
4	3	-0,333	0,577	(-----*-----)
5	3	0,000	1,000	(-----*-----)
6	3	1,833	4,072	(-----*-----)
7	3	0,333	0,289	(-----*-----)
8	3	-0,500	0,500	(-----*-----)
9	3	-0,667	0,577	(-----*-----)
10	3	-0,667	0,764	(-----*-----)

DesvEst asociada = 1,439 -2,0 0,0 2,0 4,0

Resultados

El Análisis de Varianza para un Elemento indicó que en ambos casos no existe diferencia estadísticamente significativa en alturas óseas de los rebordes residuales de las distintas zonas, tanto maxilares como mandibulares.

Discusión

Con el desarrollo del trabajo se han podido evidenciar algunos puntos que son de interés tanto para el especialista en radiología, así como también para el clínico, el que usará los diferentes exámenes.

1.- El detalle óseo se aprecia mejor en la tomografía espiral, especialmente en la evaluación del conducto dentario inferior.

2.- El tipo de hueso y el aspecto del trabeculado óseo se observa mejor en la tomografía espiral, ya que el tipo de

movimiento tomográfico es de gran complejidad, por lo que la calidad de la imagen es alta. En el Dentascan, por ser estas imágenes de reconstrucción y pixeladas, se pierde el detalle del trabeculado, confundiendo muchas veces el conducto dentario con trabeculados amplios en la medular.

3.- En la tomografía espiral la calidad de imagen depende en gran parte del posicionamiento del paciente y de la calibración del equipo.

4.- Las zonas de mayor conflicto en tomografía espiral se dan entre premolares y caninos debido a que en estas áreas se producen las zonas de rotación del equipo.

5.- En el Dentascan el posicionamiento del paciente no es tan crítico como en la tomografía espiral, ya que al ser imágenes de reconstrucción por medio de software, es posible determinar posiciones, angulaciones y zonas de corte específicas.

6.- El Dentascan no presenta imágenes fantasmas de estructuras próximas a las zonas de interés, no así la tomografía, ya que en esta última las zonas próximas a las zonas de corte eventualmente aparecen difusas, de ahí la importancia del uso de marcadores radiopacos en las zonas de interés para la posterior ubicación. En el Dentascan por ser imágenes generadas por ordenador, y por lo tanto exactas en posición, no es necesario el uso de marcadores, aunque sí es recomendable para la posterior ubicación en la parte rehabilitadora y/o quirúrgica.

7.- Los marcadores en la tomografía espiral pueden ser de cualquier material radiopaco, no así en el Dentascan, donde se deben excluir los objetos metálicos, ya que generan artefactos.

8.- La magnificación de imagen en la tomografía axial computarizada es 1:1 o bien con escala de graduación en la misma imagen; en la tomografía espiral la magnificación es de 1.5x, pudiéndose en ambos exámenes efectuar mediciones sin mayores dificultades.

9.- La radiación es considerablemente menor con tomografía espiral que con tomografía axial computarizada como se puede apreciar en las tablas I y II ⁽¹⁰⁾.

Tabla I

COMPARACION DE DOSIS EN mJ CON DIFERENTES TECNICAS RADIOGRAFICAS CONVENCIONALES.

	Energy imparted (mJ)
Intraoral periapical	0.2
Full-mouth survey	3.5
Panoramic radiography	0.5
Conventional tomography/ slice	0.2-0.5

Tabla II

COMPARACION DE DOSIS EN mGy ENTRE TOMOGRAFIA ESPIRAL Y TAC EN DIFERENTES ORGANOS.

mGy	Conventional spiral	CT axial	CT frontal
Pituitary gland	0.02	2.6	1.0
Eye lens	0.2	1.5	5.5
Parotid gland	4.3	31	4.4
Submandibular	5.3	27	16
Thyroid gland	0.2	1.6	4.0

Conclusión

No existiendo diferencia estadísticamente significativa en la medición de alturas de los rebordes alveolares entre las diferentes técnicas, y conociendo el manejo y las capacidades de cada equipamiento se concluye que para la evaluación de alturas de los remanentes óseos maxilares y mandibulares ambos métodos son fiables.

Bibliografía

- 1.- Pasler (1991) *Radiología Odontológica*, 2da. Edición.
- 2.- Miles-Van Dis (1993) *Advances in Dental Imaging- The Dental Clinics of North America*.
- 3.- Girod-Keeve (1995) *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 24:120-125.
- 4.- Luka (1995) *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 24:76-83.
- 5.- Altini-Kieser (1996) *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. V81 N5 619-622.
- 6.- Peltola, JS; Mattila, M. *Comparison of Cross Sectional Tomograms of Four Panoramic X-Rays Units in Assessment of Implant Site Measurements. Journal of the International Dentomaxillofacial Radiology V7 Supplement 1 June 1998*.
- 7.- Kaeppeler, G. *Transverse Tomograms in the Dentomaxillofacial Region. Journal of the International Dentomaxillofacial Radiology V7 Supplement 1 June 1998*.
- 8.- Kim, JD. Hong, SK. *An Assessment on Cross Sectional View of the Mandible by Linear Tomogram of Panorama. Journal of the International Dentomaxillofacial Radiology V7 Supplement 1 June 1998*.
- 9.- Rothman, S. *Dental Applications of Computerized Tomography. Quintessence Books 1998*.
- 10.- Gröndahl K. – Ekestrubbe A. *Radiography in Oral Endosseous Prosthetics. Nobel Biocare 1996*.

Mis agradecimientos al Sr. Renato Allende
Instituto de Estadística
Universidad Católica de Valparaíso